



| Guía docente          |   |                    |                         |          |
|-----------------------|---|--------------------|-------------------------|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |                         | 2019/20  |
| Asignatura (*)        | Sistemas de Supervisión   | Código             | 770G02044               |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Eléctrica   |                    |                         |          |
| Descritores           |   |                    |                         |          |
| Ciclo                 | Periodo   | Curso              | Tipo                    | Créditos |
| Grado                 | 2º cuatrimestre   | Cuarto             | Optativa                | 6        |
| Idioma                | Castellano  |                    |                         |          |
| Modalidad docente     | Presencial  |                    |                         |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |                         |          |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial  |                    |                         |          |
| Coordinador/a         | Prieto Guerreiro, Francisco   | Correo electrónico | francisco.prieto@udc.es |          |
| Profesorado           | Prieto Guerreiro, Francisco   | Correo electrónico | francisco.prieto@udc.es |          |
| Web                   |   |                    |                         |          |
| Descripción general   | 1.- Introducción al alumno en las diferentes arquitecturas software y hardware utilizados en aplicaciones de control de procesos industriales.<br><br>2.- Estudio de las principales características de diseño y funcionamiento de los sistemas informáticos de tiempo real utilizados para el control de procesos industriales.<br><br>3.- Análisis de las redes de comunicaciones industriales, así como de sus principales aplicaciones al mundo de la ingeniería de control.<br><br>4.- Estudio y utilización práctica de herramientas de programación orientada a objetos y arquitecturas .Net aplicadas en tareas de supervisión y control de procesos industriales (SCADA).<br><br>5.- Conceptos fundamentales de programación aplicados a la robótica. Aplicación práctica a tareas de supervisión y control. |                    |                         |          |

| Competencias / Resultados del título |   |
|--------------------------------------|---|
| Código                               | Competencias / Resultados del título  |
| A1                                   | Capacidad para la redacción, firma, desarrollo y dirección de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, y en concreto de la especialidad de electricidad.   |
| A2                                   | Capacidad para planificar, presupuestar, organizar, dirigir y controlar tareas, personas y recursos.  |
| A3                                   | Capacidad para realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios e informes.  |
| A4                                   | Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias en el ejercicio de la profesión.   |
| A5                                   | Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, buscando siempre la calidad y mejora continua.   |
| A10                                  | Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.  |
| A17                                  | Conocer los fundamentos de automatismos y métodos de control.   |
| A31                                  | Conocer los principios de la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.  |
| A34                                  | Capacidad para la elaboración, presentación y defensa ante un tribunal universitario, de un ejercicio original consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas. |
| B1                                   | Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.   |
| B2                                   | Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.   |
| B3                                   | Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.   |



|    |  |
|----|--|
| B4 | Capacidad de trabajar y aprender de forma autónoma y con iniciativa.   |
| B5 | Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.                         |
| B6 | Capacidad de usar adecuadamente los recursos de información y aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería. |
| B7 | Capacidad para trabajar de forma colaborativa y de motivar a un grupo de trabajo.  |
| C1 | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.                                 |
| C5 | Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.                              |

| Resultados de aprendizaje  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| Resultados de aprendizaje  | Competencias / Resultados del título   |   |  |
|  | Conoce los elementos y estructuras típicas de los sistemas de supervisión y control. | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A5<br>A17<br>A31<br>A34 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7 |
| Conoce y programa aplicaciones Scada.  | A4<br>A5<br>A10<br>A17<br>A31<br>A34   | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7          | C1<br>C5                               |
| Conoce los diferentes protocolos y medios de comunicación en sistemas Scada. | A10<br>A17<br>A31  | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7          | C1<br>C5                               |

| Contenidos   |   |
|--|---|
| Tema   | Subtema   |
| Los bloques o temas siguientes desarrollan los contenidos establecidos en la ficha de la Memoria de Verificación, que son: | <p>1.- Introducción a los sistemas de supervisión y control.</p> <p>2.- Programación de aplicaciones Scada.</p> <p>3.- Comunicaciones en sistemas Scada.</p> <p>El subtema 1 se desarrolla esencialmente en el módulo I de la asignatura.</p> <p>Los subtemas 2 y 3 se desarrollan principalmente en los módulos II y III de la asignatura.</p> |



|  |  |
|--|--|
| <p>Módulo I: Control de procesos Industriales.</p>   | <p>1.1.- Criterios de diseño y características de funcionamiento.</p> <p>1.2.- Arquitecturas software y hardware.</p> <p>1.3.- Control centralizado vs control distribuido.</p> <p>1.4.- Adquisición de datos. Interconexión con periféricos. Sistemas y Aplicaciones HMI.</p> <p>1.5.- Redes de Comunicaciones: Redes TCP/IP, Redes Industriales, Buses de Campo.</p> <p>1.6.- Tareas de supervisión y control.</p> |
| <p>Modulo II: Programación Orientada a Objetos con Visual Studio .NET.</p>                           | <p>2.1.- Objetos, clases, herencia y polimorfismo.</p> <p>2.2.- Constructores, metodos e interfaces.</p> <p>2.3.- Estructuras de Control.</p> <p>2.4.- Objetos/Componentes del sistema (ActiveX, .COM y .NET...)</p> <p>2.5.- Puertos de Comunicaciones: Puerto Serie, USB, Bluetooth.</p> <p>2.6.- Ficheros y Bases de Datos.</p>   |
| <p>Modulo III: Creación de aplicaciones SCADA para Simulación, Supervisión y Control Industrial.</p> | <p>3.1.- Control, adquisición y supervisión de datos.</p> <p>3.2.- Controles, componentes y objetos .NET para el desarrollo de aplicaciones en el ámbito de la ingeniería (SCADA).</p> <p>3.3.- Desarrollo de aplicaciones para comunicación con autómatas mediante el uso de controles y servicios OPC.</p> <p>3.4.- Desarrollo de aplicaciones para comunicación con hardware de bajo coste (Arduino).</p>         |

| Planificación            |  |   |                        |               |
|--------------------------|--|---|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas   | Competencias / Resultados  | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral         | A3 A4 A5 A10 B1 B4<br>B5 B6 C1 C2 C6                                     | 21  | 30                     | 51            |
| Prácticas de laboratorio | A1 A2 A3 A4 A5 A10<br>A17 A31 A34 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 C1<br>C2 C5 C6 | 21  | 32                     | 53            |
| Trabajos tutelados       | A1 A2 A3 A4 A5 A10<br>A17 A31 A34 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 C1<br>C2 C5 C6 | 9   | 24                     | 33            |



|   |                             |    |   |    |
|---|-----------------------------|----|---|----|
| Prueba objetiva   | A4 A10 A17 A31 A34<br>B1 B2 | 3  | 0 | 3  |
| Atención personalizada  |                             | 10 | 0 | 10 |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                             |    |   |    |

| Metodologías             |   |
|--------------------------|---|
| Metodologías             | Descripción   |
| Sesión magistral         | En las sesiones magistrales se desarrollarán los contenidos de la asignatura tanto a nivel teórico como práctico.   |
| Prácticas de laboratorio | Estudio y utilización de un entorno de trabajo / lenguaje de programación que permita resolver diferentes problemas de Ingeniería mediante soluciones informáticas.   |
| Trabajos tutelados       | En las sesiones magistrales y en las prácticas de laboratorio se plantearán diferentes problemas prácticos de mayor complejidad para su resolución como trabajo independiente por el alumno, tanto de forma individual unos como colectiva otros. En dicha resolución se fomenta la participación del alumno como herramienta de autoaprendizaje valorando su esfuerzo y sus resultados de cara a la valoración final de la asignatura. |
| Prueba objetiva          | Prueba escrita/práctica mediante ordenador utilizada para la evaluación del aprendizaje y la comprensión de los conceptos y metodologías aprendidas en la asignatura aplicadas a la resolución de un conjunto de preguntas o supuestos técnicos.  |

| Atención personalizada   |  |
|--------------------------|--|
| Metodologías             | Descripción  |
| Trabajos tutelados       | Tutorías para clarificar las dudas sobre los temas expuestos en clase de teoría, sobre el planteamiento o la resolución de los ejercicios de practicas de laboratorio y trabajos tutelados, o sobre cualquier ámbito relacionado con la materia.                                     |
| Sesión magistral         |  |
| Prácticas de laboratorio | Los alumnos con dispensa académica, al no tener obligación de asistir a las actividades en las que se pueda exigir presencialidad, se les atenderá en tutorías presenciales o virtuales, lo cual permitirá realizar el seguimiento de sus actividades docentes a lo largo del curso. |

| Evaluación               |  |  |              |
|--------------------------|--|--|--------------|
| Metodologías             | Competencias / Resultados  | Descripción  | Calificación |
| Trabajos tutelados       | A1 A2 A3 A4 A5 A10<br>A17 A31 A34 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 C1<br>C2 C5 C6 | En las sesiones magistrales y en las prácticas de laboratorio se plantearán diferentes problemas prácticos de mayor complejidad para su resolución como trabajo independiente por el alumno, tanto de forma individual unos como colectiva otros. En dicha resolución se fomenta la participación del alumno como herramienta de autoaprendizaje valorando su esfuerzo y sus resultados de cara a la valoración final de la asignatura. Su realización y presentación ante el profesor será obligatoria para poder aprobar la asignatura, siendo evaluable hasta un máximo de un 20% de la nota final. | 20           |
| Prácticas de laboratorio | A1 A2 A3 A4 A5 A10<br>A17 A31 A34 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 C1<br>C2 C5 C6 | Estudio y utilización de un lenguaje de programación que permita resolver diferentes problemas de Ingeniería mediante soluciones informáticas. Su realización y presentación ante el profesor será obligatoria para poder aprobar la asignatura, siendo evaluable hasta un máximo de un 20% de la nota final.  | 20           |
| Prueba objetiva          | A4 A10 A17 A31 A34<br>B1 B2  | La prueba objetiva se dividirá en dos partes, una teórica y otra práctica, que tendrán el objetivo de comprobar si el alumno ha adquirido las competencias fijadas como objetivo de esta asignatura. Será necesario obtener al menos una nota mínima de 1.5 puntos en cada parte (max 3 puntos en cada parte) y haber presentado todas las prácticas y/o trabajos para poder aprobar la asignatura.  | 60           |

| Observaciones evaluación |
|--------------------------|
|--------------------------|



Los alumnos con dispensa académica, al no tener obligación de asistir a las actividades en las que se pueda exigir presencialidad, tendrán que presentar y defender igualmente los trabajos y prácticas obligatorias ante el profesor en tutorías presenciales o virtuales, en los mismos plazos que el resto de alumnos.

La calificación de

todos los alumnos, tanto en la primera como en la segunda oportunidad, se basará en la necesidad de obtener al menos una nota mínima de 1.5 puntos en la parte teórica y otros 1.5 puntos en la parte práctica del examen

(máximo de 3 puntos en cada parte, con un total de 6 puntos) y haber presentado y defendido correctamente ante el profesor todas las prácticas y/o trabajos obligatorios para poder aprobar la asignatura.

### Fuentes de información

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A.S. Boyer (2009). SCADA, Supervisory Control and Data Acquisition. ISA</li> <li>- Microsoft Press (). Visual Basic. Microsoft Press</li> <li>- Sergio Arboles (). Visual Basic a Fondo. Infor Books Ediciones</li> <li>- D. Bailey (2003). Practical Scada for Industry. Elsevier</li> <li>- Rodríguez Penin, Aquilino (2007). SISTEMAS SCADA GUIA PRACTICA . Marcombo, S.A</li> <li>- Martín del Río (2006). Redes neuronales y sistemas borrosos.</li> <li>- J. A. González (). El lenguaje de programación C#.</li> <li>- (). Material Web C#.</li> <li>- Alma Yolanda Alanis, Edgar Nelson Sanchez (2006). Redes Neuronales. Prentice Hall</li> <li>- Castro, M (2007). Comunicaciones Industriales: Principios Básicos. UNED</li> <li>- Isermann, R. (1993). Fault diagnosis of machines via parameter estimation and knowledge processing.</li> <li>- Castro, M (2007). Comunicaciones Industriales: Sistemas Distribuidos y Aplicaciones. UNED</li> <li>- Rodríguez Penin, Aquilino (). Sistemas Scada. Marcombo, S.A.</li> <li>- Santos Tarrío (2004). Estudio de redes neuronales con Matlab.</li> <li>- Blázquez Quintana (2003). Diagnóstico de fallos basado en el modelo de planta.</li> </ul> |
| <b>Complementaria</b> |   |

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática/770G01002

Informática Industrial/770G01025

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

#### Asignaturas que continúan el temario

Robótica Industrial/770G01041

Control Avanzado/770G01042

Sistemas de Control Inteligente/770G01043

#### Otros comentarios



?Para

ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenido y cumplir con el objetivo de la acción número 5: ?Docencia e investigación saludable y sustentable ambiental y social?del "Plan de Acción Green Campus Ferrol":La entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia: Se solicitarán en formato virtual y/o soporte informático. Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos. En caso de ser necesario realizarlos en papel: - No se emplearán plásticos . - Se realizarán impresiones a doble cara.- Se empleará papel reciclado.- Se evitará la impresión de borradores. Se debe de hacer un uso sostenible de los recursos y la prevención de impactos negativos sobre el medio natural.

**(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías**